

# Вопросы к экзамену (зачету) Молекулярная биология — лекции С.В. Разина

## Билет № 1.

1. Кольцевые молекулы ДНК и понятие о сверхспирализации ДНК. Параметры сверхспирализованной ДНК и конформационные переходы в сверхспирализованной молекуле ДНК. Топоизомеры ДНК. Механизм действия топоизомераз.
2. Преобразования первичных транскриптов у эукариот, приводящие к созданию функциональной мРНК..

## Билет № 2.

1. История доказательства генетической функции ДНК. Опыты Эвери, Херши и Чейз. Комплементарные пары оснований Уотсона-Крика..
2. Структура промотора РНК полимеразы II и основные этапы сборки пре-инициаторного комплекса.

## Билет № 3.

1. Неканонические формы ДНК. Комплементарные пары оснований Уотсона-Крика и Хугстина. Триплексы.
2. Химические модификации гистонов нуклеосом. Вариантные формы гистонов. Понятие о «гистоновом коде». Активный и неактивный хроматин. Механизмы репрессии генов, обусловленные деацетилированием и метилированием гистонов.

## Билет № 4.

1. Репликоны эукариот, изменчивость их размеров. Скорость движения репликативных вилок.
2. Расположение нуклеосом на молекуле ДНК. АТФ-зависимое «ремоделирование» хроматина.

## Билет № 5.

1. Вилка репликации, «ведущая» и «отстающая» нити при репликации. Фрагменты Оказаки. Координация синтеза ДНК на комплементарных нитях. Комплекс белков в репликационной вилке.
2. Классификация типов репарации. Прямая репарация тиминовых димеров и метилированного гуанина. Вырезание оснований. Гликозилазы.



### **Билет № 6.**

1. Полимеразы, участвующие в репликации, характеристика их ферментативных активностей. Точность воспроизведения ДНК. Полимеразы I, II и III *E. coli*. Субъединицы полимеразы III. Понятие о процессивности ДНК полимераз. Факторы процессивности репликации у прокариот и эукариот

2. Нуклеосома как единица структурной организации хроматина. Октамер гистонов в составе нуклеосомы. Линкер и линкерные гистоны. 30 нм хроматиновая фибрилла

### **Билет № 7.**

1. Репликативные ДНК-полимеразы эукариот. Праймаза-ДНК-полимераза. Фрагменты Оказаки и особенности их «процессинга».

2. Редактирование РНК

### **Билет № 8.**

1. Инициация репликации ДНК у эукариот. Участки начала репликации и взаимодействующие с ними белковые факторы.

2. РНК-полимераза прокариот, ее субъединичная и трехмерная структуры. Разнообразие сигма-факторов.

### **Билет № 9.**

1. Регуляция инициации репликации ДНК у *E. coli*. Структура участка старта репликации (*origin*, *ori*). Структурные переходы ДНК в районе старта репликации. Репликатор.

2. Активные и неактивные домены хроматина. Механизмы формирования

### **Билет № 10.**

1. Причины возникновения мутаций. Основные пути репарации повреждений ДНК.

2. «Расписание репликации» участков хромосомы в клеточном цикле.

### **Билет № 11.**

1. Молекулярные механизмы, координирующие клеточный цикл и репликацию ДНК. Понятие о «сверочных точках» (checkpoints). Циклины и протеинкиназы.
2. Мобильные элементы в геномах эукариот (типы мобильных элементов, механизмы перемещения, примеры мобильных элементов дрожжей и высших эукариот).

### **Билет № 12.**

1. Проблема репликации линейного незамкнутого фрагмента ДНК. Теломера и теломерные повторы. Теломераза, ее РНК-компонента. Теория старения в связи с динамикой структуры теломеры.
2. Промотор генов прокариот, его структурные элементы. Стадии транскрипционного цикла. Инициация, образование «открытого комплекса», элонгация и терминация транскрипции.

### **Билет № 13.**

1. Репарация двунитевых разрывов: гомологичная пострепликативная рекомбинация и объединение негомологичных концов молекулы ДНК.
2. Атенуация транскрипции. Регуляция экспрессии триптофанового оперона. «Рибопереключатели». Механизмы терминации транскрипции.

### **Билет № 14.**

1. Вырезание (эксцизия) поврежденных нуклеотидов. Комплекс ферментов, осуществляющих эксцизионную репарацию. Механизм репарации, направленной на исправление активно транскрибируемых генов. Механизм репарации неспаренных нуклеотидов (mismatch репарация). Выбор репарируемой нити ДНК.
2. Репликация хроматина

### **Билет № 15.**

1. SOS-репарация. Свойства ДНК-полимераз, участвующих в SOS-репарации (ДНК-мутазы) у про- и эукариот. Роль RecA белка.
2. РНК-полимеразы эукариот I, II и III. Участие разных полимераз в транскрипции разных клеточных РНК. Особенности структуры промоторов генов, транскрибируемых с помощью РНК-полимераз I и III.

### **Билет № 16.**

1. IS- последовательности бактерий, их структура. Транспозоны бактерий (Tn3, и Tn10). Механизмы транспозиций
2. Негативная и позитивная регуляция транскрипции у прокариот. Лактозный оперон. CAP-белок.

### **Билет № 17.**

1. Инициация транскрипции РНК полимеразой II эукариот. Структура промотора. Общие транскрипционные факторы, удаленные регуляторные элементы
2. Компарментализация клеточного ядра. Хромосомные территории.

### **Билет № 18.**

1. Молекулярные механизмы сайт-специфичной рекомбинации. Классификация рекомбиназ. Типы хромосомных перестроек, осуществляемых при сайт-специфичной рекомбинации. Конструирование хромосом многоклеточных эукариот с помощью системы сайт-специфичной рекомбинации фага.
2. Кепирование, сплайсинг и полиаденилирование транскриптов, синтезируемых полимеразой II. Механизмы сплайсинга. Роль малых ядерных РНК и белковых факторов. Сплайсосома. Транс-сплайсинг.

### **Билет № 19.**

1. Рекомбинация у эукариот. Инициация рекомбинации. Ферменты рекомбинации у эукариот. Генная конверсия. Лocus спаривания у дрожжей, переключение типов спаривания.
2. Регуляция транскрипции полимеразой II. Понятие о цис- и транс-регуляции транскрипции. «Модули» промоторов полимеразы II у эукариот. Базальная транскрипция и ее факторы. TBP и TAF факторы. Узнавание ДНК фактором TBP. Фосфорилирование С-концевого домена РНК-полимеразы II и элонгация транскрипции.

### **Билет № 20.**

1. Энзимология общей рекомбинации у *E. coli*. RecBCD комплекс. RecA белок. Особенности «миграции ветви». Ферменты, участвующие в миграции ветви и разрешении структуры Холлидея.

2. Регуляция транскрипции у эукариот. Комбинаторный принцип в регуляции транскрипции. Коактиваторы и корепрессоры. Энхансеры и сайленсеры. Принцип «дальнодействия» в регуляции транскрипции.

### **Билет № 21.**

1. Структура молекулы ДНК. Значение доноров и акцепторов водородных пар, экспонированных в большой и малой бороздках

2. Доказательство полуконсервативного характера репликации ДНК. Вилка репликации, «ведущая» и «отстающая» нити при репликации. Фрагменты Оказаки. Координация синтеза ДНК на комплементарных нитях. Комплекс белков в репликационной вилке.

### **Билет № 22.**

1. Метилирования ДНК. Механизмы инактивации генов при метилировании ДНК. Репликативное метилирование ДНК. Дезаминирование 5-метилцитозина и мутации. ДНК-метилтрансферазы эукариот.

2. Денатурация и ренатурация ДНК. Классы повторяющихся последовательностей в ДНК эукариот.

### **Билет 23**

1. Современные подходы к определению нуклеотидных последовательностей ДНК

2. Активный хроматин и транскрипция «через нуклеосомы»